

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-72009

(P2002-72009A)

(43)公開日 平成14年3月12日(2002.3.12)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 B 6/293  
6/28

G 0 2 B 6/28

C  
S

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-255013(P2000-255013)

(22)出願日 平成12年8月25日(2000.8.25)

(71)出願人 000190688

新光電気工業株式会社

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

(72)発明者 立岩 昭彦

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

(74)代理人 100077621

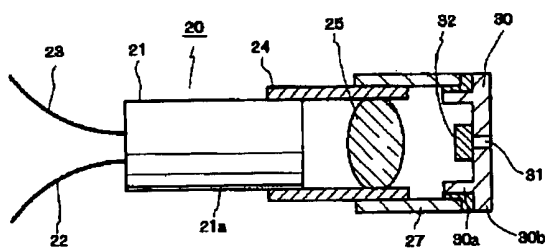
弁理士 綿貫 隆夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 光合分波器

(57)【要約】

【課題】 光軸やフィルター等の調整が容易で、かつ小型化が可能な光合分波器を提供する。

【解決手段】 フェルール21と、フェルール21に平行に固定された第1の光ファイバー22および第2の光ファイバー23と、フェルール21と同軸にフェルール21に固定して設けられた鏡筒24と、鏡筒24内に位置して、第1および第2の光ファイバー22、23の端面の前方に配置されたコリメーターレンズ25と、光通過孔31を有し、鏡筒24に直接に、もしくは間接部材27を介して固定されたマウンター30と、マウンター30に、光通過孔31を覆って、かつコリメーターレンズ25の前方に位置して装着されたフィルターもしくはハーフミラー32とを具備することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フェルールと、

該フェルールに平行に固定された第1の光ファイバーおよび第2の光ファイバーと、

前記フェルールと同軸にフェルールに固定して設けられた鏡筒と、

該鏡筒内に位置して、前記第1および第2の光ファイバーの端面の前方に配置されたコリメーターレンズと、光通過孔を有し、前記鏡筒に直接に、もしくは間接部材

を介して固定されたマウンターと、  
該マウンターに、前記光通過孔を覆って、かつ前記コリメーターレンズの前方に位置して装着されたフィルターもしくはハーフミラーとを具備することを特徴とする光合分波器。

【請求項2】 前記間接部材が、前記鏡筒に固定された筒体であり、前記マウンターが該筒体に固定されていることを特徴とする請求項1記載の光合分波器。

【請求項3】 前記筒体および前記マウンターに金めっき皮膜が形成され、該マウンターが前記筒体にはんだにより固定されていることを特徴とする請求項2記載の光合分波器。

【請求項4】 前記マウンターに、前記筒体の内周面と隙間を有して筒体内に進入する嵌合筒部と、前記筒体の端面に対向するフランジ部とが形成され、

該マウンターが、前記筒体の内周面と前記嵌合筒部の外周面との隙間、および前記筒体の端面と前記フランジ部との間にはんだが充填されて前記筒体に固定されていることを特徴とする請求項2または3記載の光合分波器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光通信に用いられる光合分波器に関する。

【0002】

【従来の技術】光通信には、複数の異なる波長の信号を送る多重通信システムがあり、この多重通信システムには、複数の異なる波長の信号を1本の光ファイバーに合波したり、1本の光ファイバーから特定の波長の信号を取り出すために分波する、光合分波器が必要となる。図4は、従来の一般的な光合分波器の説明図である。10は第1のコリメーター、11は第2のコリメーターであり、箱体12に所要角度を持って取り付けられている。

【0003】第1のコリメーター10には、第1の光ファイバー13がフェルール14を介して取り付けられ、またコリメーターレンズ（図示せず）が内蔵されて、第1の光ファイバー13からの光を平行光にする。第2のコリメーター11にも、第2の光ファイバー15がフェルール16を介して取り付けられ、またコリメーターレンズ（図示せず）が内蔵されている。17は、第1のコリメーター10と第2のコリメーター11とが交差する位置に所要角度をもって配置されたフィルター（誘電体

多層膜）もしくはハーフミラーである。

【0004】第1のコリメーター10から、例えば波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ の光が入光され、フィルター17を $\lambda_1$ の光が透過し、第3のコリメーター18に $\lambda_1$ の光が入光される。また $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ の光はフィルター17で反射され、コリメーター11で集光されて、第2の光ファイバー15を通じて搬送される。つまり必要な波長の光が分波され、取り出される。逆の場合、すなわち、第3のコリメーター18から $\lambda_1$ の光が、第2の光ファイバー15から $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ の光が入光されると、第1のコリメーター10に、 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ の光が集光される。つまり合波される。

【0005】17がハーフミラーの場合には、カプラー機能を有する。例えば反射率30%のハーフミラーの場合には、第1のコリメーター10からの光（ $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ ）の70%が第3のコリメーター18（あるいは第3の光ファイバー）に取り出され、30%の光が第2のコリメーター11側に取り出される。逆の場合は合波となることはもちろんである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで上記従来の光合分波器では次のような課題を有している。すなわち、2個のコリメーター10、11の光軸の調整や、フィルターあるいはハーフミラー17の角度調整には高い精度が要求されるが、上記従来の空間系のものではこれらの調整が必ずしも容易ではなく、調整に長時間を要した。また、2個のコリメーター10、11は空間的に所要の大きさを有しているために、空間的な障害から両者間にある程度の大きさの開角 $\theta$ が必要となり、モジュールの小型化に限界があった。

【0007】そこで、本発明は上記課題を解決すべくなされ、その目的とするところは、光軸やフィルター等の調整が容易で、かつ小型化が可能な光合分波器を提供するにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光合分波器は、すなわち、フェルールと、該フェルールに平行に固定された第1の光ファイバーおよび第2の光ファイバーと、前記フェルールと同軸にフェルールに固定して設けられた鏡筒と、該鏡筒内に位置して、前記第1および第2の光ファイバーの端面の前方に配置されたコリメーターレンズと、光通過孔を有し、前記鏡筒に直接に、もしくは間接部材を介して固定されたマウンターと、該マウンターに、前記光通過孔を覆って、かつ前記コリメーターレンズの前方に位置して装着されたフィルターもしくはハーフミラーとを具備することを特徴としている。

【0009】上記のように、第1の光ファイバーと第2の光ファイバーとを、1つのフェルール内に平行して配置したので、コリメーターレンズの光軸、位置等の調整が容易で、またフィルターやハーフミラーの角度調整も

容易、かつ正確に行える利点がある。また、フェルール、コリメーターレンズを共用し、またマウンターに光通過孔を設けたので、装置の小型化が図れるという効果を奏する。

【0010】前記間接部材が、前記鏡筒に固定された筒体であり、前記マウンターが該筒体に固定されていることを特徴とする。前記筒体および前記マウンターに金めっき皮膜が形成され、該マウンターが前記筒体にはんだにより固定されていることを特徴とする。はんだ付けすることにより、耐熱性が向上し、信頼性に優れる。

【0011】また、前記マウンターに、前記筒体の内周面と隙間を有して筒体内に進入する嵌合筒部と、前記筒体の端面に対向するフランジ部とが形成され、該マウンターが、前記筒体の内周面と前記嵌合筒部の外周面との隙間、および前記筒体の端面と前記フランジ部との間にはんだが充填されて前記筒体に固定されていることを特徴とする。嵌合筒部と筒体との間に隙間があるので、マウンターを光軸に対して微小角度ずつ傾斜させながら、フィルター、ハーフミラーの位置調整を容易に行うことができ、その調整位置でマウンターをはんだにより精度よく固定できる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。図1は本実施の形態の光合分波器20の部分断面図を示す。21はフェルールである。このフェルール21には、内部に第1の光ファイバー22と第2の光ファイバー23の端部側が平行に固定されている。フェルール本体21aはジルコニア等のセラミックからなる筒状をなし、このフェルール本体21a内に樹脂製接着剤によって両光ファイバーが平行になるように固定されている。フェルール21の端面には両ファイバー芯線の端面が露出している（図示せず）。

【0013】24は鏡筒であり、フェルール21と同軸にフェルール21の端部に固定されている。鏡筒24内には、前記第1および第2の光ファイバー22、23の端面の前方に位置して、コリメーターレンズ25が配置されている。27は筒体であり、鏡筒24の端部に固定され、所要の長さを有する。コリメーターレンズ25と筒体27の開放端との距離を $n$ とする。第1、第2の光ファイバー22、23とコリメーターレンズ25との関係は、図2に示すように、コリメーターレンズ25から距離 $n$ だけ離れた位置にミラー28を光軸に対して所要角度（僅かな角度である）傾斜して配置したとすると、第1の光ファイバー22の端面から放出された光がコリメーターレンズ25で平行光とされ、ミラー28で反射された光が、コリメーターレンズ25で第2の光ファイバー23の端面に集光される位置関係となるように調整される。この調整は、第1、第2の光ファイバー22、23の端面の位置との関係で、あらかじめ、個々の

光合分波器20毎に、そのコリメーターレンズ25の位置、角度等を調節して行われる。この調節は、第1、第2の光ファイバー22、23が近接して、かつ平行に配置されていることから、比較的容易に行うことができる。

【0014】30はマウンターである。マウンター30には、その中央部に光通過孔31が形成されている。このマウンター30の内側面に、光通過孔31を覆うようにして、フィルター32もしくはハーフミラー32が装着されている。また、フィルター32を取り囲むようにして嵌合筒部30aがマウンター30に形成されている。この嵌合筒部30aの外径は、前記筒体27の内径よりは小径に形成されている。またマウンター30の端部には、外方に突出するフランジ部30bが形成されている。

【0015】そして、上記のマウンター30が、第1の光ファイバー22の端面から放出された光がコリメーターレンズ25で平行光とされ、フィルター32もしくはハーフミラー32で反射された光が、コリメーターレンズ25で第2の光ファイバー23の端面に集光される位置関係となるように調整されて、筒体27の端部に固定される。

【0016】すなわち、マウンター30は、その嵌合筒部30aが筒体27の端部内に進入するように配置される。その際、嵌合筒部30aの外径が筒体27の内径よりも小さいことから、マウンター30を光軸に対して任意の方向に傾斜させることが可能である。このようにマウンター30の傾斜角を調整し、第2の光ファイバー23からの光をモニターしながら、上記関係位置となるようにマウンター30の位置を微調整し、最適位置で、マウンター30を筒体27の端部にはんだ付けして固定するようにするのである。この調整は、前記のように、あらかじめコリメーターレンズ25の位置調整の段階でも、類似の調整が行われているので容易に行うことができる。マウンター30のはんだ付けは、筒体27の内周面と嵌合筒部30aの外周面との隙間、および筒体27端面とフランジ部30bとの間にはんだを充填して行うようにする。このはんだ付けを良好にするために、筒体27とマウンター30とは金めっき皮膜を形成するようにすると好適である。マウンター30の固定は、はんだ付けでなく、樹脂を用いて行うようにしてもよいが、はんだの方が耐熱性に優れるため、より信頼性の高い合分波器を提供できる。

【0017】上記では、筒体（間接部材）27を介してマウンター30を鏡筒24に固定するようにしたが、鏡筒24を所要長さに設けて、この鏡筒24に直接マウンター30を固定するようにしてもよい。またマウンター30の嵌合筒部30aやフランジ部30bも必ずしも設けなくともよい。

【0018】上記のように構成されているから、第1の

5  
光ファイバー22からの光(例えば $\lambda 1$ 、 $\lambda 2$ 、 $\lambda 3$ の波長)は、一部(例えば $\lambda 1$ の波長光)が、フィルター32を透過し、光通過孔31を通過して、図示しないフォトダイオード等によって検出される(すなわち分波される)。残りの光( $\lambda 2$ 、 $\lambda 3$ )はフィルター32で反射され、コリメーターレンズ25で第2の光ファイバー23の端面に集光され、第2の光ファイバー23中を搬送される。上記では、分波の例を示したが、逆の光路により合波できることはもちろんである。また、前記したように、フィルター32でなく、ハーフミラー32を配置することにより、カプラーの機能を有するようによい。

【0019】図3は、3基の光合分波器20a、20b、20cを直列に接続した例を示す。このように接続することにより、第1の光合分波器20aにより波長 $\lambda 1$ の光を、第2の光合分波器20bにより波長 $\lambda 2$ の光を、第3の光合分波器20cにより波長 $\lambda 3$ の光を分波できる。あるいは、発光ダイオードから波長 $\lambda 1$ 、 $\lambda 2$ 、 $\lambda 3$ の光をそれぞれ送り込むことにより、第1の光ファイバー22aから、 $\lambda 1$ 、 $\lambda 2$ 、 $\lambda 3$ の合波を取りだし、搬送することができる。

【0020】

【発明の効果】本発明に係る光合分波器によれば、上記のように、第1の光ファイバーと第2の光ファイバーとを、1つのフェルル内に平行して配置したので、コ

リメーターレンズの光軸、位置等の調整が容易で、またフィルターやハーフミラーの角度調整も容易、かつ正確に行える利点がある。また、フェルル、コリメーターレンズを共用し、またマウンターに光通過孔を設けたので、装置の小型化が図れるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】光合分波器の部分断面図である。

【図2】光合分波器のコリメーターレンズ調整の説明図である。

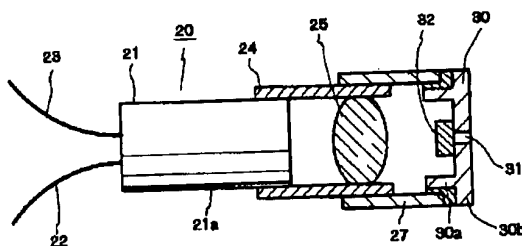
【図3】光合分波器を複数直列に接続した状態の説明図である。

【図4】従来の光合分波器の説明図である。

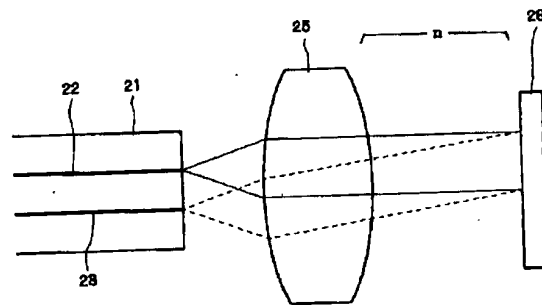
【符号の説明】

- 20 光合分波器
- 21 フェルル
- 22 第1の光ファイバー
- 23 第2の光ファイバー
- 24 鏡筒
- 25 コリメーターレンズ
- 27 筒体
- 30 マウンター
- 30a 嵌合筒部
- 30b フランジ部
- 31 光通過孔
- 32 フィルターもしくはハーフミラー

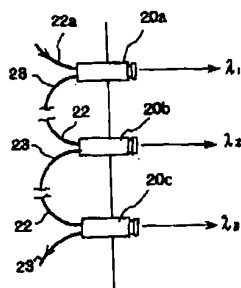
【図1】



【図2】



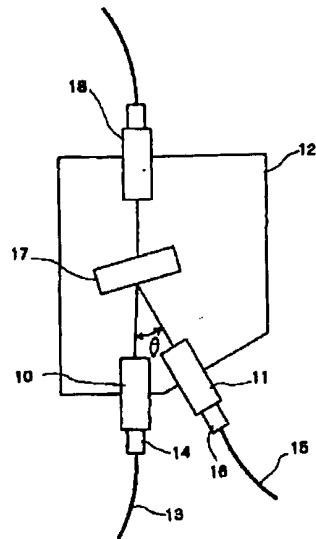
【図3】



(5)

特開2002-72009

【図4】



PAT-NO: JP02002072009A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002072009 A  
TITLE: OPTICAL BRANCHING FILTER/COUPLER  
PUBN-DATE: March 12, 2002

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
TATEIWA, AKIHIKO N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
SHINKO ELECTRIC IND CO LTD N/A

APPL-NO: JP2000255013  
APPL-DATE: August 25, 2000

INT-CL (IPC): G02B006/293, G02B006/28

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical branching filter/coupler in which an optical axis and a filter or the like are easily adjusted and miniaturization is attained.

SOLUTION: The optical multiplexer/demultiplexer is provided with a ferrule 21, a first optical fiber 22 and a second optical fiber 23 which are fixed to the ferrule 21 in parallel, a lens barrel 24 which is fixedly provided in the ferrule 21 coaxially with the ferrule 21, a collimator lens 25 which is positioned in the lens barrel 24 and is arranged in front of end surfaces of the first and second optical fibers 22 and 23, a mounter 30 which is provided with a light passing hole 31 and is fixed to the lens barrel 24 directly or via an indirect member 27, and a filter or a half mirror 32 which covers the light passing hole 31, is positioned in front of the collimator lens 25 and is attached to the mounter 30.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO